

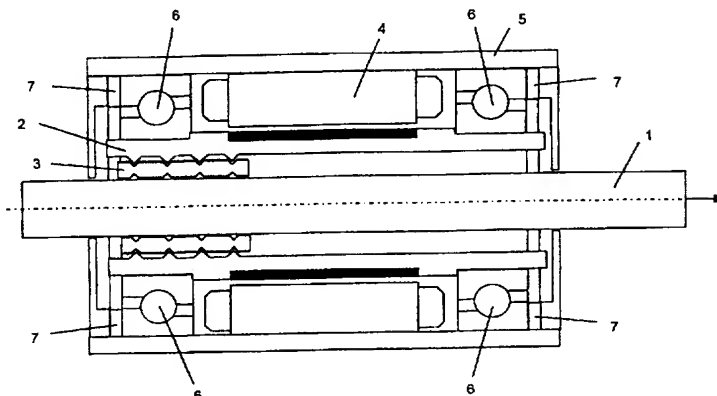
PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : <p style="text-align: center;">G01L 1/12, 5/00</p>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/47953 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Dezember 1997 (18.12.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01182 (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Juni 1997 (12.06.97) (30) Prioritätsdaten: 196 23 741.6 14. Juni 1996 (14.06.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WITTENSTEIN MOTION CONTROL GMBH [DE/DE]; Herrenwiesenstrasse 4-9, D-97999 Igersheim (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WITTENSTEIN, Manfred [DE/DE]; Erlenbachweg 30, D-97980 Bad Mergentheim (DE). SPOHR, Hans-Hermann [DE/DE]; Grüner Weg 23, D-75365 Calw (DE). (74) Anwalt: PFUSCH, Volker, Patentanwalts-Partnerschaft Rotermond + Pfusch, Waiblinger Strasse 11, D-70372 Stuttgart (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING AND EVALUATING THE MOTIVE POWER ACTING ON A LINEAR DRIVE

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR ERFASSUNG UND AUSWERTUNG DER AUF EINEN LINEARANTRIEB EINWIRKENDEN BETRIEBSKRAFT



(57) Abstract

A device for detecting and evaluating the motive power acting on a linear drive is to be of simple construction and effectively designed with high functional precision. To this end the motive power on a fixed bearing component supporting the moving part of the linear drive is detected by a magnetostriuctive power sensor and electronically evaluated.

(57) Zusammenfassung

Eine Einrichtung zur Erfassung und Auswertung der auf einen Linearantrieb einwirkenden Betriebskraft soll einfach aufgebaut und funktionell mit hoher Genauigkeit wirksam ausgebildet sein. Zu diesem Zweck wird die Betriebskraft an einem das Verschiebeteil des Linearantriebs stützenden, ortsfesten Lagerteil von einem magnetostriktiven Kraftsensor erfasst und elektronisch ausgewertet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Einrichtung zur Erfassung und Auswertung der auf einen Linearantrieb einwirkenden Betriebskraft

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erfassung und Auswertung der auf einen Linearantrieb einwirkenden Betriebskraft, insbesondere Zug- und/oder Druckkräfte nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Nach dem der Erfindung zugrundeliegenden Problem soll eine solche Einrichtung einfach aufgebaut und funktionell einwandfrei sowie mit hoher Genauigkeit wirksam sein.

Diesen Zweck erfüllt eine gattungsgemäße Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung ist Gegenstand des Anspruchs 2. Durch eine derartige Kombination und Anordnung mehrerer magnetostriktiver Sensoren lassen sich quer zur Längsachse auftretende Kräfte messen, die für die Betriebssicherheit eines beispielsweise als Spindeltrieb ausgebildeten Linearantriebs besonders schädlich sind.

Eine erfindungsgemäße Einrichtung eignet sich auch zur Steuerung und/oder Regelung eines insbesondere elektromotorisch angetriebenen Linearantriebes.

Magnetostriktive Kraftsensoren sind an sich bekannt, weshalb an dieser Stelle keine weiteren Erläuterungen hierzu notwendig sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der einzigen Fig. 1 der Zeichnung dargestellt.

Diese zeigt in schematischer Darstellung einen Schnitt durch einen Spindeltrieb als Beispiel eines Linearantriebs.

Der Spindeltrieb ist ein Planeten-Rollspindeltrieb, bei dem eine Gewindestange 1 verdrehungsfrei von einer Spindelmutter 2 über Planetenrollen 3 angetrieben wird. Die Spindelmutter 2 ist integrierter Bestandteil des Rotors eines ortsfesten elektrischen Antriebsmotors 4.

In dem ortsfesten Gehäuse 5 des Spindeltriebs ist der Rotor des Elektromotors 3 zusammen mit der Spindelmutter 2 in Wälzlager 6 gelagert. Die jeweils äußeren Lagerringe der Wälzlager 6 sind in dem Getriebe-Gehäuse 5 im wesentlichen verdrehfest längsverschiebbar gelagert. Bei einem Verschieben der Gewindestange 1 in Richtung des eingezeichneten

Pfeiles tritt in den äußeren sich an dem Getriebe-Gehäuse 1 abstützenden Lagerringen eine Reaktionskraft in Längsrichtung der Gewindestange 1 auf. Diese Reaktionskraft wird durch jeweils mindestens einen magnetorestriktiven Kraftmesser (7) ermittelt, die zwischen dem in der Zeichnung jeweils äußeren Lagerring des Lagers 6 und einem radialen Anschlag innerhalb des Spindeltrieb-Gehäuses 5 zur axialen Kraftaufnahme angebracht sind.

Die ermittelten Signale dieser Kraftsensoren werden elektronisch ausgewertet und zur Steuerung und/oder Regelung des Spindelantriebs eingesetzt.

Auf diese Weise ist es möglich, den Spindeltrieb vor einer Kraftüberlastung dadurch zu schützen, daß der Spindelantrieb abgestellt oder dessen Drehmoment verringert wird.

Über diese Kraftsensoren ist es ferner möglich, durch den Spindeltrieb Kräfte größenmäßig geregelt zu übertragen.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Erfassung und Auswertung der auf einen Linearantrieb einwirkenden Betriebskraft,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Betriebskraft auf mindestens ein ortsfestes Lagerteil (6) des Verschiebeteils (1) des Linearantriebes einwirkt und dort von einem dieses Lager (6) gegen diese Kraft abstützenden magnetostriktiven Kraftsensor (7) erfaßt und ausgewertet wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Kraftsensoren (7) über den Umfang des ortsfesten Lagerteils (6) verteilt zur Erfassung von Querbelastrungen vorgesehen sind.

3. Linearantrieb mit einer Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Linearantrieb in Abhängigkeit der Signale des magnetostriktiven Kraftsensors gesteuert und/oder geregelt wird.

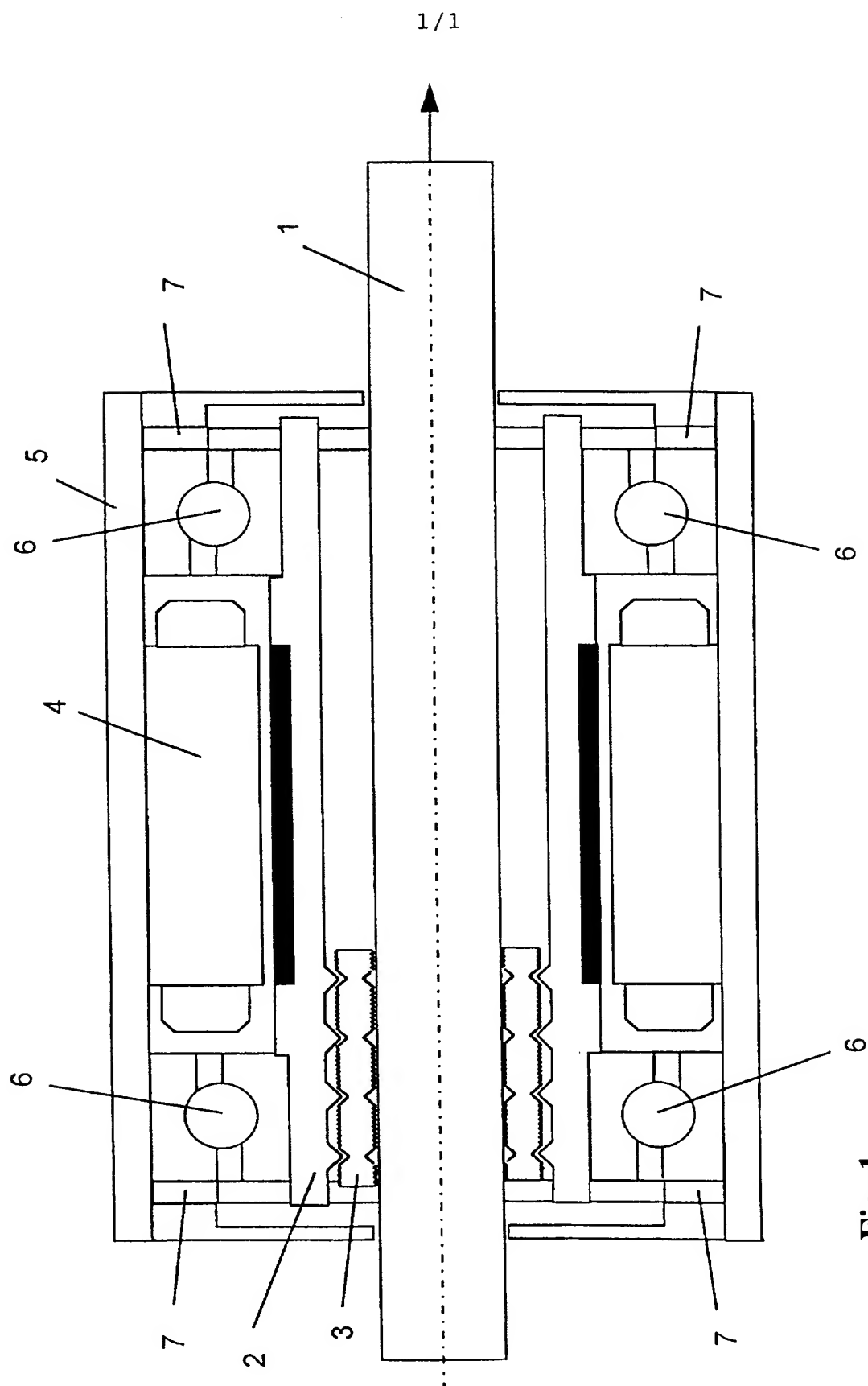


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 97/01182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 : G01L 1/12, G01L 5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 : G01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0142110 A2 (ASEA AB), 22 May 1985 (22.05.85), figure 1A, abstract	1
A	EP 0656500 A1 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION), 7 June 1995 (07.06.95), figures 4, 5, abstract	1
A	US 4977782 A (H.STÖHR ET AL.), 18 December 1990 (18.12.90), figure 1, abstract	1
A	US 4924713 A (T. MACHINO ET AL.), 15 May 1990 (15.05.90) figure 10, abstract	1
A	WO 9407118 A1 (ASEA BROWN BOVERI AB), 31 March 1994 (31.03.94), figure 2, abstract	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 October 1997 (23.10.97)	11 November 1997 (11.11.97)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

165795

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

01/10/97

International application No.
PCT/DE 97/01182

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP	0142110	A2	22/05/85	JP	60117120 A	24/06/85	
				SE	440147 B,C	15/07/85	
				SE	8306161 A	10/05/85	

EP	0656500	A1	07/06/95	US	5533410 A	09/07/96	

US	4977782	A	18/12/90	DE	3820838 A	04/01/90	
				DE	8816363 U	05/10/89	
				DE	58909148 D	00/00/00	
				DE	58909686 D	00/00/00	
				EP	0347764 A,B	27/12/89	
				EP	0536806 A,B	14/04/93	
				ES	2072682 T	16/07/95	
				ES	2090025 T	16/10/96	
				JP	2087034 A	27/03/90	

US	4924713	A	15/05/90	DE	3908175 A,C	28/09/89	
				JP	1234138 A	19/09/89	
				JP	1945520 C	23/06/95	
				JP	6075816 B	28/09/94	
				JP	1233338 A	19/09/89	
				JP	2032781 C	19/03/96	
				JP	7069231 B	26/07/95	
				EP	0311980 A	19/04/89	
				JP	1939267 C	09/06/95	
				JP	2116454 A	01/05/90	
				JP	6065454 B	24/08/94	
				US	4953994 A	04/09/90	
				US	5062722 A	05/11/91	

WO	9407118	A1	31/03/94	SE	9202755 A	15/11/93	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/DE 97/01182

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

 IPC6: G01L 1/12, G01L 5/00
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC6: G01L

Recherte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0142110 A2 (ASEA AB), 22 Mai 1985 (22.05.85), Figur 1A, Zusammenfassung --	1
A	EP 0656500 A1 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION), 7 Juni 1995 (07.06.95), Figuren 4,5, Zusammenfassung --	1
A	US 4977782 A (H. STÖHR ET AL.), 18 Dezember 1990 (18.12.90), Figur 1, Zusammenfassung --	1
A	US 4924713 A (T. MACHINO ET AL.), 15 Mai 1990 (15.05.90), Figur 10, Zusammenfassung --	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von
Feld C zu entnehmen.

☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"E" älteres Dokument, das jedoch erst aus oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchen- bericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23 Oktober 1997

11.11.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Bevollmächtigter Bediensteter


 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Lars Jakobsson

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01182

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 9407118 A1 (ASEA BROWN BOVERI AB), 31 März 1994 (31.03.94), Figur 2, Zusammenfassung -- -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören
01/10/97

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01182

Im Recherchenbericht angefurtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
EP	0142110	A2	22/05/85		JP	60117120 A	24/06/85	
					SE	440147 B,C	15/07/85	
					SE	8306161 A	10/05/85	

EP	0656500	A1	07/06/95		US	5533410 A	09/07/96	

US	4977782	A	18/12/90		DE	3820838 A	04/01/90	
					DE	8816363 U	05/10/89	
					DE	58909148 D	00/00/00	
					DE	58909686 D	00/00/00	
					EP	0347764 A,B	27/12/89	
					EP	0536806 A,B	14/04/93	
					ES	2072682 T	16/07/95	
					ES	2090025 T	16/10/96	
					JP	2087034 A	27/03/90	

US	4924713	A	15/05/90		DE	3908175 A,C	28/09/89	
					JP	1234138 A	19/09/89	
					JP	1945520 C	23/06/95	
					JP	6075816 B	28/09/94	
					JP	1233338 A	19/09/89	
					JP	2032781 C	19/03/96	
					JP	7069231 B	26/07/95	
					EP	0311980 A	19/04/89	
					JP	1939267 C	09/06/95	
					JP	2116454 A	01/05/90	
					JP	6065454 B	24/08/94	
					US	4953994 A	04/09/90	
					US	5062722 A	05/11/91	

WO	9407118	A1	31/03/94		SE	9202755 A	15/11/93	

PUB-NO: WO009747953A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9747953 A1
TITLE: DEVICE FOR DETECTING AND
EVALUATING THE MOTIVE POWER
ACTING ON A LINEAR DRIVE
PUBN-DATE: December 18, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WITTENSTEIN, MANFRED	DE
SPOHR, HANS-HERMANN	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WITTENSTEIN MOTION CONTROL GMB	DE
WITTENSTEIN MANFRED	DE
SPOHR HANS HERMANN	DE

APPL-NO: DE09701182
APPL-DATE: June 12, 1997

PRIORITY-DATA: DE19623741A (June 14, 1996)

INT-CL (IPC): G01L001/12 , G01L005/00

EUR-CL (EPC): B23Q011/04 , B23Q017/09 ,
G01L001/12 , G01L005/12

ABSTRACT:

CHG DATE=19980203 STATUS=O>A device for detecting and evaluating the motive power acting on a linear drive is to be of simple construction and effectively designed with high functional precision. To this end the motive power on a fixed bearing component supporting the moving part of the linear drive is detected by a magnetostrictive power sensor and electronically evaluated.